

⑪ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 700 746**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
⑫ N° d'enregistrement national : **93 00850**  
⑬ Int Cl<sup>8</sup> : B 64 D 10/00 , 25/02

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 28.01.93.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 29.07.94 Bulletin 94/30.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : SCHEGERIN Robert — FR.

⑱ Inventeur(s) : SCHEGERIN Robert.

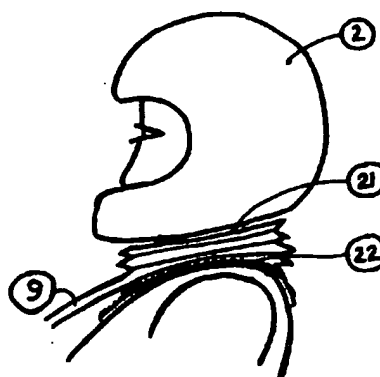
⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire :

① Système améliorant la mobilité de la tête protégée par un casque et soumise à des accélérations.

② Le système améliore la mobilité de la tête protégée  
par un casque et soumise à des accélérations.

Si les accélérations appliquées à l'ensemble de tête sont  
grandes et/ou répétées, alors des lésions importantes peu-  
vent apparaître au niveau du cou. Pour éviter ces lésions  
on intercale entre le casque (2) et le buste (3) du porteur un  
élément actif (22) dont l'action est fonction des accéléra-  
tions et tend à soulager la colonne vertébrale.



FR 2 700 746 - A1



DERWENT-ACC-NO: 1994-257119

DERWENT-WEEK: 199432

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: System for improving mobility under  
acceleration of head protected by helmet - has helmet supported on  
driver's shoulders by actuator system exerting forces  
proportional to acceleration of head

INVENTOR: SCHEGERIN, R

PATENT-ASSIGNEE: SCHEGERIN R[SCHEI]

PRIORITY-DATA: 1993FR-0000850 (January 28, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
FR <u>2700746</u> A1	July 29, 1994	N/A
013 B64D 010/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
FR 2700746A1	N/A	1993FR-0000850
January 28, 1993		

INT-CL (IPC): B64D010/00, B64D025/02

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2700746A

BASIC-ABSTRACT:

An actuator, each side of the helmet (2), supports the helmet on the  
wearer's upper body, giving the required freedom of movement, and is supplied  
with pressure from the tube (9). The pressure in the tube is regulated by  
the anti-G valve (22) or the pressure in the anti-G garments (6, 7) or  
the pressurised breathing mask.

The helmet may be supported on an anti-friction ring around the neck, or in other specified ways, and differential support from side to side may be applied.

USE/ADVANTAGE - Can be used in aircraft or racing cars, to exert forces proportional to accelerations to counter loads on the neck, and the wearer's evacuation of the vehicle is made easier.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: SYSTEM IMPROVE MOBILE ACCELERATE HEAD PROTECT HELMET  
HELMET

SUPPORT DRIVE SHOULDER ACTUATE SYSTEM EXERT FORCE  
PROPORTION  
ACCELERATE HEAD

DERWENT-CLASS: Q25

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-202591

## SYSTEME AMELIORANT LA MOBILITE DE LA TETE PROTEGEE PAR UN CASQUE ET SOUMISE A DES ACCELERATIONS

5

La présente invention concerne la protection de la tête d'un porteur soumis à des accélérations créant des efforts et des moments importants au niveau du cou.

La plupart des dispositifs de protection de tête sont constitués par un  
10 casque et quelquefois un masque qui sont reliés mécaniquement uniquement à la tête afin de conserver à celle-ci un très grand débattement.

D'autres systèmes relient le casque au haut du siège ou à l'habitacle, mais posent d'énormes problèmes de sécurité quand il s'agit de sortir de l'habitacle précipitamment. Par exemple, dans le cas d'un siège éjectable la déconnexion  
15 siège/pilote devient, dès que l'on lie le casque avec le siège, difficile et peu sûre.

La présente invention vise notamment à fournir un système répondant beaucoup mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'il permet de compenser, au moins les agressions provenant des facteurs de charges subies par le porteur et de diminuer les efforts et moments  
20 supportés par la colonne vertébrale, principalement au niveau du cou, sans pour autant limiter les mouvements de la tête ni diminuer la sécurité d'utilisation.

Dans ce but, l'invention propose notamment un système selon lequel les efforts et les moments créés par la masse de l'équipement de tête soumise à un champ d'accélération sont totalement ou au moins partiellement équilibrés par un système actif  
25 piloté reliant le casque au haut du buste où le pilotage de ce dit système actif est fonction du champ d'accélération existant au niveau de la tête du porteur. En d'autres termes, l'invention propose notamment un système de protection de tête comportant un équipement de tête (2) assurant la protection physiologique d'un porteur placé sur un siège, caractérisé par une liaison entre l'équipement de tête et le haut du buste du  
30 porteur réalisé par au moins un moyen exerçant des efforts contrôlés au moins dans une direction parmi celles de la colonne vertébrale ou latéralement au corps et laissant à la tête une grande latitude de mouvement.

Il est possible de concevoir un système comportant plusieurs compartiments. Chaque compartiment peut être gonflé de manière différente afin de  
35 compenser l'effet d'accélération latérale. Il suffit pour cela de placer les éléments flexibles avec un angle latéral donné.

Il est possible d'imaginer que ce système est intégré et fait partie du casque, ou du gilet de sauvetage, ou même des bretelles ou harnachement maintenant le porteur en place sur son siège.

- On peut également concevoir qu'il est possible d'ajuster, au gré du porteur,
- 5 la pression régnant au sein de l'élément flexible, soit pour créer un seuil aux systèmes automatiques fonction de l'accélération, soit pour des raisons de confort.

L'invention propose également d'autres dispositions susceptibles d'être utilisées isolément ou en combinaison et, notamment, les suivants :

- le moyen ou au moins un des moyens reliant l'équipement de tête au
- 10 haut du buste du porteur est alimenté en fluide sous une pression fonction du facteur de charge supporté par le porteur et en ce que le dit moyen est orienté de telle sorte qu'il réduise les efforts de moments supportés par la colonne vertébrale au niveau du cou ;
- les dits efforts contrôlés et appliqués sur l'équipement de tête sont une fonction quasi-linéaire du facteur de charge, au moins dans une plage du facteur de
- 15 charge ;
- les dits moyens comprennent au moins un élément flexible, tel qu'un soufflet, ou déformable sous la pression du fluide qu'il contient ;
- au moins un des dits moyens communique avec une valve anti-G, ou avec l'intérieur du pantalon anti-G ou avec l'intérieur du gilet pressurisé, ou avec
- 20 l'intérieur du masque à surpression respiratoire ;
- le dit élément flexible ou déformable est sensiblement symétrique par rapport au plan de symétrie de la tête et conçu de telle façon que le volume interne de ce ou ces dits moyens varient peu lorsque le porteur bouge la tête ;
- les dits efforts contrôlés sont fonction d'une grandeur physique
- 25 ajustable par le porteur, telle que la pression d'un fluide ;
- le ou les moyens à efforts contrôlés liant l'équipement de tête au buste du porteur comporte au moins une interface à faible coefficient de frottement telle qu'une interface à roulement, permettant des rotations aisées de la tête ;
- le ou les dits moyens sont une partie intégrante de l'équipement de
- 30 tête ou du gilet de sauvetage ou du harnachement ;
- le ou les dits moyens comportent au moins deux compartiments séparés, placés de part et d'autre de la tête et gonflables à des pressions différentes, la différence entre ces deux dites pressions étant fonction de l'accélération latérale subie par le porteur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- 5    la figure 1 est une vue schématique d'un porteur équipé assis sur un siège, muni d'un système suivant l'invention ;
- les figures 2, 3, 4 et 5 sont une vue de côté représentant des exemples de solutions et réalisations suivant l'objet de l'invention ;
- les figures 6 et 7 représentent d'autres solutions suivant l'objet de l'invention.

10        La tête (1) du sujet montré schématiquement en figure 1, est ici protégée contre les agressions extérieures par un casque (2). Le casque représenté a la forme d'un casque dit "intégral", mais qui souvent a une toute autre forme et qui peut être constitué de plusieurs parties comme d'un masque, d'une visière, de système de visée, de jumelles de vision nocturne, etc... Le siège (4) sur lequel le porteur est assis peut  
15    comporter un appui-tête (5). Le haut du buste (3) du porteur peut être revêtu d'un habit ou d'une veste de sauvetage ou d'un harnachement situé sur le buste du porteur. Le porteur peut être équipé d'un gilet pressurisé (6) ou/et d'un pantalon anti-G (7). Dans cette configuration telle que présentée sur la figure 1, la masse du casque placée dans  
20    un champ d'accélération introduit des efforts et des moments sur la colonne vertébrale au niveau du cou. Lorsque les champs d'accélération existant au niveau de la tête sont importants ou/et répétitifs, les efforts et moments induits au niveau du cou deviennent vite intolérables et risquent de créer de graves lésions.

Des systèmes connus existent pour supporter le casque :

25        Certains systèmes relient le casque mécaniquement avec le haut du siège ou avec l'habitacle. Ces dits systèmes augmentent l'inertie de l'ensemble casque et ont le désavantage de créer des lésions importantes lors du rappel de sangles (bretelles) avant l'éjection, ce qui les rend inutilisables. D'autre part, la déconnexion lors de la séparation pilote/siège ou la sortie rapide en catastrophe sont rendues très difficile, car il faut imaginer d'autres systèmes supplémentaires qui viennent s'ajouter aux systèmes  
30    existants. Par exemple dans le cas où un système mécanique relierait le casque au haut du siège, il est nécessaire de prévoir dans la séquence d'éjection une rupture ou un mécanisme qui désolidariserait le casque du haut du siège à un moment bien précis. En cas de panne de cette déconnexion, les conséquences seraient catastrophiques.

35        D'autres systèmes connus relient le casque par un système mécanique rappelant le casque vers l'arrière lorsque le rappel de sangles est activé. Ces systèmes ne permettent pas d'"alléger" le casque dans l'axe sensiblement vertical (axe des Z),

mais ils ont une action uniquement dans l'axe des X (avant-arrière). Ces systèmes ont une action occasionnelle dans la mesure où les éjections sont rarissimes et ils ne réduisent pas les efforts générés par la masse du casque pendant l'utilisation normale et courante. Ils ne permettent donc pas de supprimer les traumatismes de la colonne vertébrale dus à la masse du casque lorsque l'ensemble tête/casque est placé dans un champ d'accélération important et/ou répétitif.

Les figures 1 et 2 présentent un premier mode de réalisation de l'invention :

Deux soufflets (8) placés chacun d'un côté du casque, relient le casque au haut du buste du porteur. Le haut de chaque soufflet est relié au casque par une articulation (10) pour laisser à la tête une mobilité suffisante. Le bas de chaque soufflet est posé ou fixé sur le haut du buste du porteur. Chaque soufflet (8) comporte au moins une tuyauterie (9) permettant l'entrée et/ou la sortie d'un fluide sous pression. Cette pression est réglée ou régulée en fonction du champ d'accélération. Dans une première solution, où chaque soufflet est relié par un tuyau à la valve anti-G ou au pantalon anti-G. Il est connu que la valve anti-G (22) produit une pression qui est sensiblement proportionnelle à l'accélération sensiblement verticale (axe Z du siège) suivant la relation :

$$P = k g \quad \text{pour } g_1 < g < g_2$$

où  $P$  est la pression générée (en hPa) par la valve anti-G  
 $g$  est le facteur de charge (sans dimension), représentant le rapport entre l'accélération subie et l'accélération de la pesanteur,

$g_1$  est le seuil inférieur (souvent égal à 1,5 ou 2)

$g_2$  est le seuil supérieur (souvent égal à 5, 7 ou 9)

$k$  est une constante (exprimée en hPa/g et souvent égale à 50 hPa/g)  
 Si on fait l'hypothèse qu'un casque pèse 2 kg et si on désire "équilibrer" 90 % de la masse du casque, soit 1,8 kg, sous 5 g par exemple, et si le coefficient  $k$  de la valve anti-G est égal à 4 000 Pa/g, alors la surface active nécessaire ( $S_a$ ) pour chaque soufflet est égale à :

$$S_a = \frac{1}{2} \times \frac{F}{k g} = \frac{1}{2} \times \frac{9,81 \times 1,8 \times 5}{4\,000 \times 5}$$

$S_a = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  soit  $22 \text{ cm}^2$ , et le rayon  $R$  nécessaire est :

$$R = \sqrt{\frac{22}{\pi}} = 2,65 \text{ cm}$$

On voit donc qu'il est possible de concevoir un soufflet de taille raisonnable, gonflé et dégonflé par la valve anti-G qui délivre une pression sensiblement proportionnelle à la composante de l'accélération régnant dans l'habitacle suivant une verticale siège.

5 Un raisonnement analogue démontre qu'il est également possible de connecter le tuyau (9) avec le gilet pressurisé ou avec le masque à surpression respiratoire, dans la mesure où les pressions régnant dans le gilet pressurisé, ou dans le masque à surpression respiratoire, seraient sensiblement proportionnelles aux accélérations supportées par la tête du porteur.

10 Le point d'ancrage des soufflets (10) peut être avantageusement situé au même niveau (en X) que le centre de gravité du casque (ou de l'ensemble casque/tête), afin que les efforts s'équilibrent sans créer de moments supplémentaires.

La figure 3 présente une autre solution avantageuse de réalisation suivant l'objet de l'invention : deux vérins pneumatiques (11) situés de chaque côté du casque  
15 relie le casque (2) au haut du buste du porteur. Un point d'articulation (20) liant le casque et le piston (12) du vérin permet une mobilité acceptable de la tête. Au moins une alimentation (9) permet l'entrée et/ou la sortie du fluide alimentant le vérin en fluide pressurisé. La pression d'alimentation est fonction de l'accélération pour compenser totalement ou partiellement les efforts et moments créés par le champ  
20 d'accélération agissant sur la masse du casque. Une rotule d'attache (13) peut être prévue pour lier le vérin (11) au buste tout en offrant un degré de liberté permettant une mobilité suffisante de la tête.

La figure 4 présente un autre exemple de réalisation suivant l'objet de l'invention : un soufflet (14) relie le bas du casque avec le haut du buste. Dans cet  
25 exemple de réalisation le soufflet a une forme de fer à cheval et soutient la partie droite, la partie gauche ainsi que la partie arrière du casque. Le soufflet (14) est lié au haut du buste du porteur par des bandes d'accrochage par pression, telles que des bandes "Velcro" (15) par exemple. Une surface de glissement (16) à faible coefficient de frottement est prévue entre le casque et le soufflet pour permettre à la tête de tourner  
30 librement. Cette surface peut être fabriquée à l'aide de matériaux à faible coefficient de frottement comme le polytétrafluoréthylène par exemple.

La figure 5 présente un autre exemple de réalisation suivant l'objet de l'invention : deux soufflets (17) sont situés de chaque côté du porteur. Chaque soufflet est articulé autour d'un axe (18). Une biellette (19) relie le dessus du soufflet au casque.  
35 Une articulation (20) confère la mobilité requise à la tête. Le soufflet est muni d'un tuyau (9) par lequel le fluide de pressurisation est introduit. Ce concept permet



d'augmenter l'effort appliqué sur le casque même si la pression disponible est faible. Dans cette solution aussi la pression doit être sensiblement proportionnelle au champ d'accélération auquel est soumise la tête.

Afin de ne pas gêner la mobilité de la tête il est préférable de concevoir une  
5 répartition des formes et des volumes du soufflet de telle sorte que les mouvements de la tête ne modifient pas le volume total du soufflet.

Il peut être avantageux de fixer le bas du soufflet au vêtement du porteur, ou de l'intégrer dans le vêtement de survie, ou de le fixer sur le harnais retenant le pilote au siège, ou à son parachute.

10 Pour permettre la rotation de la tête autour de la colonne vertébrale, il peut être avantageux de prévoir un dispositif comportant deux surfaces sensiblement perpendiculaires à la colonne vertébrale, et pouvant glisser l'une sur l'autre.

Il peut être avantageux d'intercaler entre ces deux surfaces au moins une roulette (21) ou un roulement pour diminuer les frottements en remplaçant les  
15 frottements de glissement en frottements de roulements (voir figure 6).

Pour contrer les forces dues aux accélérations latérales (suivant l'axe des y), il est avantageux de concevoir deux éléments flexibles ou déformables (8A, 8B), comme le montre la figure 7. Chaque élément est relié par un tuyau qui lui est propre (9A, 9B) et permet de véhiculer les informations de pression données par une valve  
20 sensible aux accélérations latérales en y (23). Ces deux éléments flexibles ou déformables forment de préférence un angle avec le plan de symétrie du porteur. Lorsque la différence de pression existant entre les deux éléments flexibles est fonction de l'accélération latérale, alors les forces engendrées sur le casque tendent à annuler les efforts latéraux dus aux accélérations latérales.

25 Aujourd'hui les casques portent souvent de nombreux appareils et systèmes qui leur sont adjoints. Le terme "casque" est utilisé ici au sens large pour désigner l'ensemble de l'équipement de tête d'un porteur.

Il est avantageux de limiter le débattement maximal possible du ou des éléments flexibles afin de maintenir le casque sur la tête, notamment lors de l'éjection à  
30 grande vitesse, où les efforts aérodynamiques sont grands.

Il doit être entendu que la portée du présent brevet s'étend à toutes variantes restant dans le cadre des équivalences.

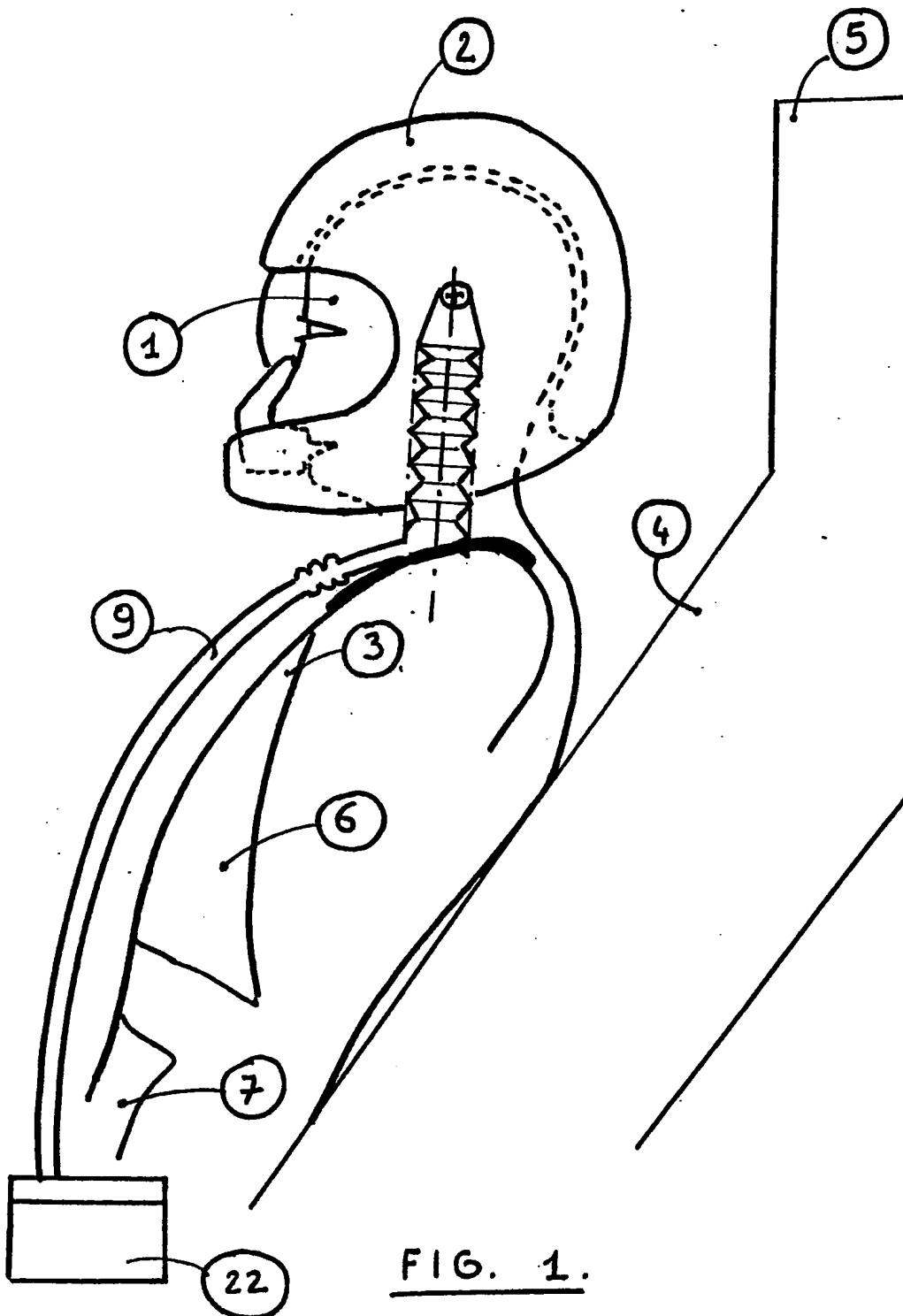
**REVENDECATIONS**

1. Système de protection de tête comportant un équipement de tête (2)  
5 assurant la protection physiologique d'un porteur placé sur un siège, caractérisé par une liaison entre l'équipement de tête et le haut du buste du porteur, réalisée par au moins un moyen exerçant des efforts contrôlés au moins dans une direction parmi celles de la colonne vertébrale ou latéralement au corps et laissant à la tête une grande latitude de mouvement.
- 10 2. Système de protection de tête suivant la revendication 1, caractérisé en ce que au moins un des moyens reliant l'équipement de tête au haut du buste du porteur est alimenté en fluide sous une pression fonction du facteur de charge supporté par le porteur et en ce que le dit moyen est orienté de telle sorte qu'il réduise les efforts et moments supportés par la colonne vertébrale au niveau du cou.
- 15 3. Système de protection de tête suivant la revendication 2 caractérisé en ce que les dits efforts contrôlés et appliqués sur l'équipement de tête sont une fonction quasi-linéaire du facteur de charge, au moins dans une plage du facteur de charge.
4. Système de protection de tête suivant les revendications 1, 2 ou 3 caractérisé en ce que les dits moyens comprennent au moins un élément flexible, tel  
20 qu'un soufflet (8), ou déformable sous la pression d'un fluide qu'il contient.
5. Système de protection de tête suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que au moins un des dits moyens communique avec une valve anti-G (22, 23), ou avec l'intérieur du pantalon anti-G (7), ou avec l'intérieur du gilet pressurisé (6), ou avec l'intérieur du masque à surpression  
25 respiratoire.
6. Système de protection de tête suivant les revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le dit élément flexible ou déformable est sensiblement symétrique par rapport au plan de symétrie de la tête et conçu de telle façon que le volume interne de ce ou ces dits moyens varient peu lorsque le porteur bouge la tête.
- 30 7. Système de protection de tête suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les dits efforts contrôlés sont fonction d'une grandeur physique ajustable par le porteur, telle que la pression d'un fluide.
8. Système de protection de tête suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le moyen à efforts contrôlés liant  
35 l'équipement de tête au buste du porteur comporte au moins une interface à faible

coefficient de frottement, telle qu'une interface à roulement (21), permettant des rotations aisées de la tête.

5 9. Système de protection de tête suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les dits moyens sont une partie intégrante de l'équipement de tête ou du gilet de sauvetage ou du harnachement.

10 10. Système de protection de tête suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les dits moyens comportent au moins deux compartiments séparés (8A et 8B) placés de part et d'autre de la tête et gonflables à des pressions différentes, la différence entre ces deux dites pressions étant fonction de l'accélération latérale subie par le porteur.

$\frac{1}{4}$ 

2/4

FIG. 2.

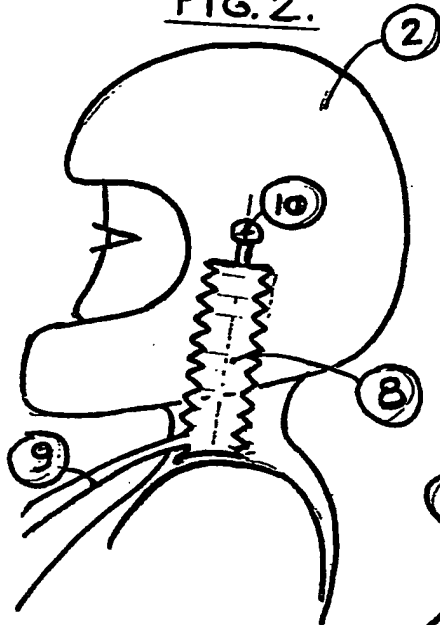


FIG. 3.

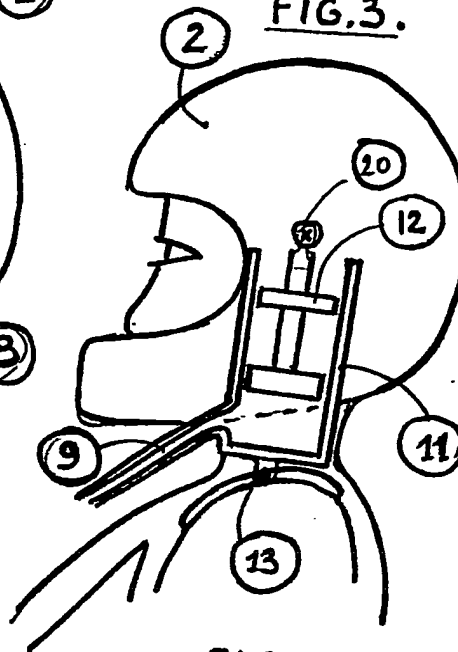


FIG. 4.

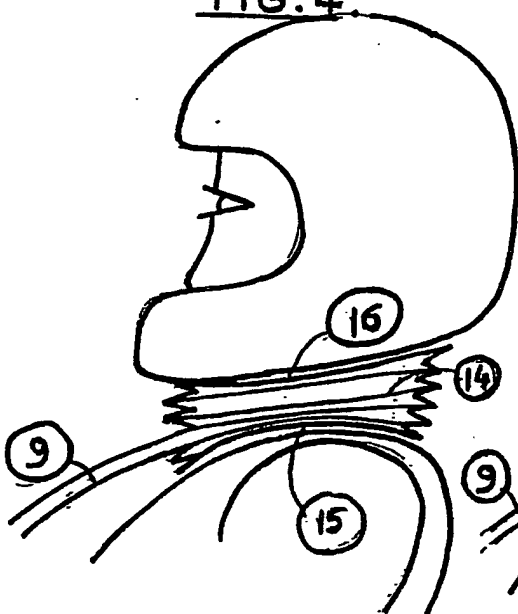
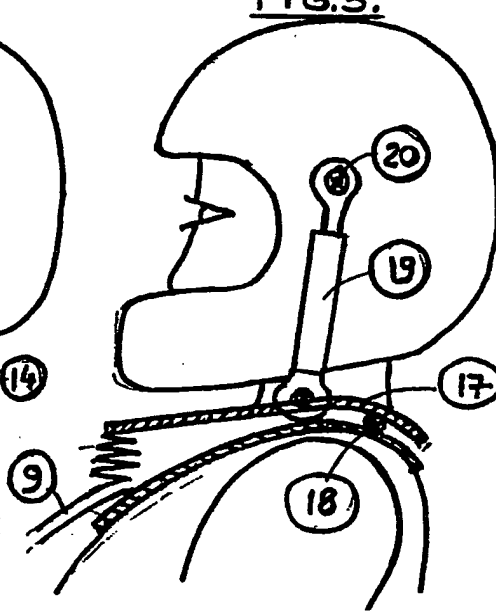
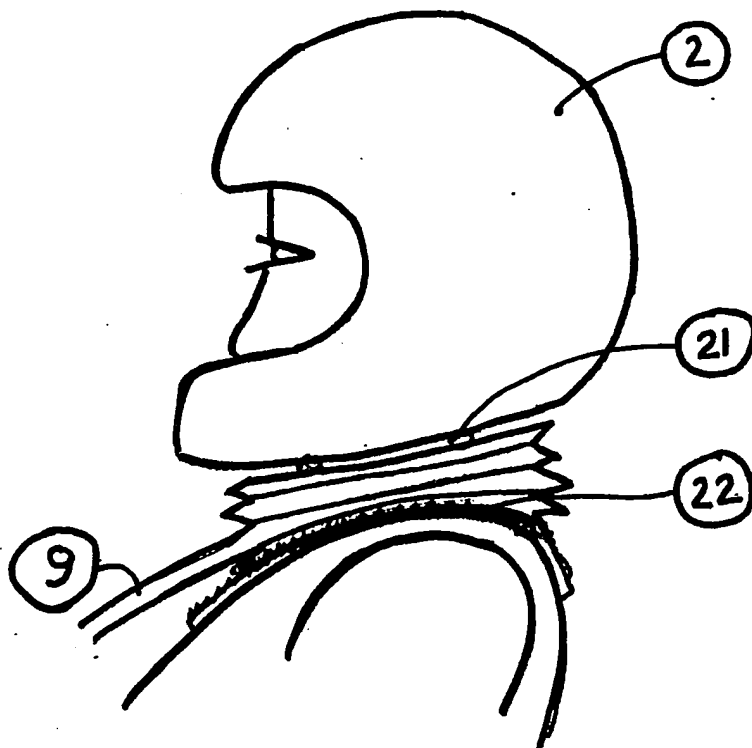


FIG. 5.



3/4

FIG. 6.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**